

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002264736  
PUBLICATION DATE : 18-09-02

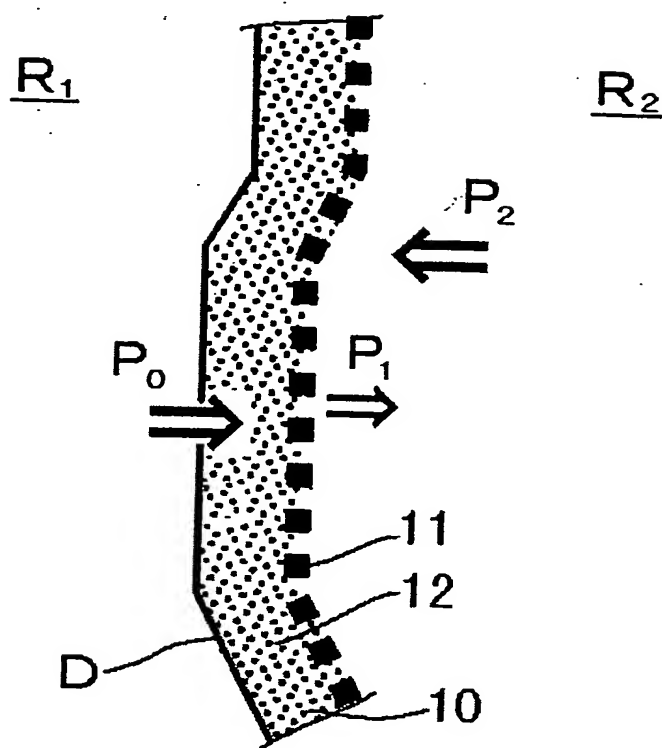
APPLICATION DATE : 09-03-01  
APPLICATION NUMBER : 2001065896

APPLICANT : HAYASHI GIJUTSU KENKYUSHO:KK;

INVENTOR : NAKAMURA TOSHIYUKI;

INT.CL. : B60R 13/08 G10K 11/162 G10K 11/16

TITLE : SILENCER LAID IN OCCUPANT ROOM  
OF AUTOMOBILE



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a soundproof material (a dash silencer) for exhibiting soundproof performance equal to or more than a conventional material while largely reducing weight more than the conventional material.

**SOLUTION:** This silencer is laid inside an occupant room of an automobile, and acts so as to reduce noise in the occupant room. The silencer laid in the occupant room of the automobile is characterized by being composed of a fibred surface material having a flow resistance value adjusted to  $200 \text{ Nsm}^{-3}$  to  $1,000 \text{ Nsm}^{-3}$ , more desirably,  $200 \text{ Nsm}^{-3}$  to  $500 \text{ Nsm}^{-3}$  by the thickness and fiber accumulation density, and faced inside the occupant room, and a sound absorbing material layer laminated on the reverse of the fibred surface material so as to be faced to a panel steel plate.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-264736

(P2002-264736A)

(43) 公開日 平成14年9月18日 (2002.9.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

B 6 0 R 13/08

G 1 0 K 11/162

11/16

F I

B 6 0 R 13/08

C 1 0 K 11/16

テ-73-ト\* (参考)

3 D 0 2 3

A 5 D 0 6 1

D

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-65896 (P2001-65896)

(22) 出願日 平成13年3月9日 (2001.3.9)

(71) 出願人 390031451

株式会社林技術研究所

愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号

(72) 発明者 中村 利幸

愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号

株式会社林技術研究所内

Fターム (参考) 3D023 BA02 BA03 BB17 BC01 BD12

BE04 BE06

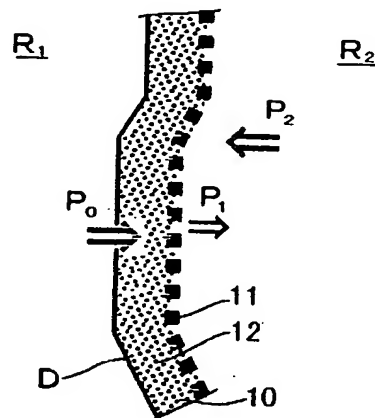
5D061 AA22 BB37 DD02

(54) 【発明の名称】 自動車の乗員室内に敷設するサイレンサー

(57) 【要約】

【目的】従来より大幅に重量を低減しながら、同等以上の防音性能を発揮する防音材 (ダッシュサイレンサー) を提供する。

【構成】自動車の乗員室内側に敷設して乗員室内の騒音を低減する作用をなすサイレンサーであって、厚さと繊維集積密度とによって流れ抵抗値が  $200 \text{ N s m}^{-3}$  以上、 $1000 \text{ N s m}^{-3}$  以下、より好ましくは  $200 \text{ N s m}^{-3}$  以上、 $500 \text{ N s m}^{-3}$  以下に調整された乗員室内側に面する繊維質表皮材と、前記繊維質表皮材の裏面にパネル鋼板に面し積層される吸音材層とからなることを特徴とする自動車の乗員室内に敷設するサイレンサー。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車の乗員室内側に敷設して、乗員室内の騒音を低減する作用をなすサイレンサーであって、厚さと繊維集積密度とによって流れ抵抗値が $200\text{Ns m}^{-3}$ 以上、 $1000\text{Ns m}^{-3}$ 以下に調整された乗員室内側に面する繊維質表皮材と、前記繊維質表皮材の裏面にパネル鋼板側に面し積層される吸音材層とからなることを特徴とする自動車の乗員室内に敷設するサイレンサー。

【請求項2】 前記通気性表皮材の流れ抵抗値が $200\text{Ns m}^{-3}$ 以上、 $500\text{Ns m}^{-3}$ 以下に調整されていることを特徴とする請求項1に記載の自動車の乗員室内に敷設するサイレンサー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】この発明は、自動車の乗員室内側に敷設して、乗員室内の騒音を低減する作用をなすサイレンサーに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、自動車の乗員室を構成するパネル鋼板の乗員室内側に面して、各種の防音材（サイレンサー）を敷設し、自動車の走行にともない乗員室外で生じた騒音が、前記パネル鋼板をへて乗員室内に侵入するのを低減（遮音）している。

【0003】前方にエンジンルームがある一般的な乗用自動車では、自動車の走行にともない生じる（音圧の強い）エンジン騒音が、エンジンルームと乗員室を仕切る隔壁（ダッシュパネル）をへて乗員室内に侵入しやすい。このため、ダッシュパネルに敷設される防音材（ダッシュサイレンサー）は最も遮音度が高いと考えられる構成を敷設している。

【0004】従来ダッシュサイレンサーの敷設態様を図2に示す。ダッシュサイレンサー20は、乗員室 $R_2$ 側に比重の大きい重質シート21（塩化ビニルシート等、厚さ2～5mm、単位面積重量3～10kg/m<sup>2</sup>）をそなえ、ダッシュパネルD側にはフェルト等の吸音素材22をそなえ積層された構成である。この種のダッシュサイレンサーをダッシュパネルに敷設するねらい（防音の理論）は、以下である。

【0005】エンジンルーム $R_1$ で発生した騒音のうち乗員室内方向に放射された音波成分 $P_0$ は、ダッシュパネルDをへて乗員室内 $R_2$ に侵入する。ここでまず、音波 $P_0$ は、ダッシュサイレンサー20のダッシュパネル側に向けてあるフェルト等の吸音素材22に入射し、そのエネルギーを吸音素材に奪われて音圧がいくらか低下する。しかしなお残余の音圧があるために、音波はさらに乗員室方向に侵入し、重質シート21に突き当たる。ここで重質シートの比重が大きいために、音波 $P_0$ の大半がダッシュパネル方向に反射されて反射波 $P_1$ として、ふたたび吸音素材内に入射して音圧を下げる。これ

を繰り返すことにより、しだいに音波のエネルギーが減衰して遮音がなされる。このように、ダッシュパネルDと重質シート21の間に吸音素材22を挟んだ防音材の構成は、「二重壁構造」の防音材として、従来からその効果がみとめられてきたものである。しかしながら、この種の防音材を自動車の乗員室内に敷設するにあたって、以下のような現実的な問題を生じている。

【0006】① 重量が非常に大きな重質シートが必須であり、自動車の軽量化の要求に反するものになる。（車両の重量が大きくなれば、それがまた駆動系にとって負担となり、エンジンノイズを大きくするという矛盾を生じる）

② また、ダッシュサイレンサーを透過して、または他の部位から乗員室内にいたった二次音波 $P_2$ に対して（ダッシュサイレンサーには多数の孔を明けることが必要であり、音波が隙間から乗員室内にもれることがある）、ダッシュサイレンサーの重質シートが反射面となって音波が乗員室内側に反射されて残響し減衰が遅れる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記課題にかんがみ、従来より大幅に重量を低減しながら、同等以上の防音性能を発揮する防音材（サイレンサー）を提供する。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】課題を解決する本発明の手段は、自動車の乗員室内側に敷設して乗員室内の騒音を低減する作用をなすサイレンサーであって、厚さと繊維集積密度とによって流れ抵抗値が $200\text{Ns m}^{-3}$ 以上、 $1000\text{Ns m}^{-3}$ 以下、より好ましくは、 $200\text{Ns m}^{-3}$ 以上、 $500\text{Ns m}^{-3}$ 以下に調整された乗員室内側に面する繊維質表皮材と、前記繊維質表皮材の裏面にパネル鋼板に面し積層される吸音材層とからなることを特徴とする自動車の乗員室内に敷設するサイレンサーによる。

【0009】自動車の乗員室内の静粛性を総合的に考慮した結果、従来と別の防音材構成（防音理論）が好ましい車両があることがわかった。すなわち、従来のように自動車のエンジンルーム等から乗員室内へ入射する音波を遮音する防音材の構成よりも、乗員室内にある音波の吸音を優先する構成にしたほうが、総合的に乗員室内の環境が向上する場合もあることを見出し、発明にいたった。

【0010】本発明によるダッシュサイレンサー（防音材）の作用は、以下である。従来のダッシュサイレンサーで乗員室内側に面する側に積層されていた重質シートの代わりに、繊維質表皮材を使用することで乗員室内側からの音波に対して吸音性を発揮する構成にし、ダッシュサイレンサーを透過するなどした（一次）音波 $P_1$ が乗員室内においてインストルメントパネル等で反射して

なる(二次)音波 $P_2$ を吸音させるものである。二次音波の吸音に適切な繊維質表皮材の特性を定めるために、繊維質表皮材の流れ抵抗値を0(表皮材無し)～1200  $\text{Ns m}^{-3}$ の間で変化させ、また吸音材層板厚もダッシュサイレンサーにおいて実際の15～30mmの間で変化させて、繊維質表皮材側から音波を入射させた場合の垂直入射吸音率を計測した。(垂直入射吸音率は500～6300 Hz間の1/3オクターブバンド周波数を計測し、それらの平均値を求めた。)

結果を図3に示す。この結果において垂直入射吸音率はいずれの吸音材層厚みにおいても繊維質表皮材の流れ抵抗値が200  $\text{Ns m}^{-3}$ から大きく上昇し、500  $\text{Ns m}^{-3}$ で最大になった。それ以上になると低下しはじめ1000  $\text{Ns m}^{-3}$ 以上では低下が顕著になった。これにより繊維質表皮材の流れ抵抗値は、200  $\text{Ns m}^{-3}$ 以上1000  $\text{Ns m}^{-3}$ 以下、好ましくは200  $\text{Ns m}^{-3}$ 以上500  $\text{Ns m}^{-3}$ 以下が適切であることが判明した。なお、この計測において繊維質表皮材にはニードルパンチ不織布(繊維種:ポリエステル、繊維長38mm、繊維径:6デニール、低融点繊維繊維30wt%含有)を、吸音材層にはポリエステル繊維フェルト(単位面積重量1000  $\text{g/m}^2$ )を用いた。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面をもとに本発明の好適の実施の形態を説明する。図1は、本発明によるサイレンサーの敷設状態断面図を示す。自動車のエンジンルーム $R_1$ と乗員室 $R_2$ とを区画するパネル鋼板Dの乗員室内側には、サイレンサー10が敷設される。この敷設材は、乗員室内側に面する繊維質表皮材11と、繊維質表皮材の裏面にパネル鋼板に面し積層される吸音材層12をもって構成されている。

【0012】このうち、繊維質表皮材は、その流れ抵抗値が厚さと繊維集積密度によって、200  $\text{Ns m}^{-3}$ 以上1000  $\text{Ns m}^{-3}$ 以下に調整されており、特に好ましくは200  $\text{Ns m}^{-3}$ 以上500  $\text{Ns m}^{-3}$ 以下に調整されている。このような繊維質表皮材は、ニードルパンチ不織布として形成することが最も好適であり、また織布として形成することも可能である。繊維質表皮材をニードルパンチ不織布として形成する場合、流れ抵抗値を1000  $\text{Ns m}^{-3}$ 以下に調整するには、繊維長10～70mm、繊維径1.5～30デニールの短繊維を、繊維の集積密度を0.05～0.5  $\text{g/m}^3$ 、厚さを2～5mmに適用した不織布が可能である。

【0013】吸音材層は、音波の減衰性にすぐれた公知の吸音材を用いることが可能であり、たとえばフェルト等の繊維質の吸音材(厚さ5～50mm、単位面積重量200～3000  $\text{g/m}^2$ )または、その成形品が適している。その他の吸音材としては、ウレタン等の気泡型吸音材がある。

【0014】繊維質表皮材と、吸音材層は一体的に積層

され、敷設位置の形状に合わせて賦形されているのが好ましい。好ましい実施形態としては、吸音材が繊維質である場合には、繊維質吸音材および/または繊維質表皮材の内部に低融点の熱可塑性樹脂繊維20重量%以上を含ませておき、両者を重ねた状態において同時にサクシオンヒーターで通気加熱し、低融点の熱可塑性樹脂繊維が可塑化した状態において、所要の成形形状を有するプレス成型型でプレスし賦形する方法がある。

【0015】(実施例)本発明に沿った実施例サイレンサーを作成し、比較例サイレンサーとともに2種の試験車両に敷設して、乗員室内の静粛性を比較評価した。

#### 【0016】(サイレンサー)

##### 実施例1

繊維質表皮材として流れ抵抗値が400  $\text{Ns m}^{-3}$ に調整されたニードルパンチ不織布(繊維種:ポリエステル、繊維長:38mm、繊維径:6デニール、低融点繊維混率30wt%、単位面積重量:600  $\text{g/m}^2$ 、繊維集積密度0.2  $\text{g/m}^3$ )を用い、裏面に繊維質吸音材(ポリエステル繊維フェルト成形品、単位面積重量1000  $\text{g/m}^2$ )を重ね積層して構成した。

##### 実施例2

繊維質表皮材として流れ抵抗値が800  $\text{Ns m}^{-3}$ に調整されたニードルパンチ不織布(繊維種:ポリエステル、繊維長:38mm、繊維径:3デニール、低融点繊維混率30wt%、単位面積重量:1000  $\text{g/m}^2$ 、繊維集積密度0.33  $\text{g/m}^3$ )を用い、裏面に繊維質吸音材(ポリエステル繊維フェルト成形品、単位面積重量1000  $\text{g/m}^2$ )を重ね積層して構成した。

##### 比較例1

重質の非通気シート(塩化ビニルシート、板厚3mm、単位面積重量5100  $\text{g/m}^2$ )の裏面に気泡型吸音材(ウレタンフォーム密度0.06  $\text{g/m}^3$ 、単位面積重量1200  $\text{g/m}^2$ )を重ねて構成した。

##### 比較例2

重質の非通気シート(塩化ビニルシート(充填材入)、板厚2mm、単位面積重量5000  $\text{g/m}^2$ )の裏面に気泡型吸音材(ウレタンフォーム密度0.06  $\text{g/m}^3$ 、単位面積重量1300  $\text{g/m}^2$ )を重ねて構成した。(比較例サイレンサーは、市販されている試験車両において実際に敷設されているサイレンサーである)

#### 【0017】(試験車両)

① セダン型小型車、排気量1500cc、エンジン形式直列4気筒(エンジンルーム車両前型)

② SUV型大型車、排気量3000cc、エンジン形式V型6気筒(エンジンルーム車両前型)

【0018】(試験条件)試験車両のエンジンルームと乗員室を仕切るダッシュパネルの乗員室内側に、サイレンサー(実施例および比較例)を隙間なく敷設する。実敷設面積は、試験車両①で0.8  $\text{m}^2$ 、試験車両②で1.3  $\text{m}^2$ ある。サイレンサーを敷設した試験車両は無



【図5】

